

特開平7-74512

(43)公開日 平成7年(1995)3月17日

(51) Int. Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 P	B			
1/205				
1/212				
7/04				

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-243621

(22)出願日 平成5年(1993)9月2日

(71)出願人 000006231
株式会社村田製作所
京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 寄田 忠弘
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(72)発明者 宮本 博文
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

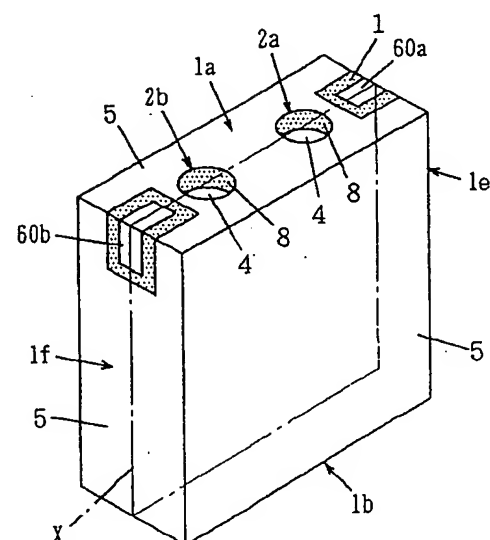
(74)代理人 井理士 小笠原 史朗

(54)【発明の名称】 誘電体共振部品

(57) 【要約】

【目的】 特性の改善された誘電体共振部品を提供することである。

【構成】 入出力電極60a、60bを各内導体形成孔2a、2bの中心軸を含む平面Xに対して左右対称な形状とすることにより、電界および磁界の乱れが生じない。その結果、不所望な周波数帯でスプリアスが発生するのを防止することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の誘電体同軸共振器を有する誘電体共振部品であって、

誘電体材料で構成され、第 1 および第 2 の端面と、第 1 の端面から第 2 の端面にわたる複数の側面と、その内部を貫通し第 1 および第 2 の端面で開口する複数の内導体形成孔とを有する誘電体ブロック、
各前記内導体形成孔の内部に形成された内導体、
前記誘電体ブロックの少なくとも側面に形成された外導体、および前記外導体と電氣的に絶縁された状態で少なくとも前記誘電体ブロックの第 1 の端面に設けられ、かつ各前記内導体形成孔の中心軸を含む平面に対して左右対称な形状の 1 対の入出力電極を備える、誘電体共振部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、誘電体共振部品に関し、より特定的には、複数の誘電体同軸共振器を有する誘電体共振部品に関する。

【0002】

【従来の技術】図 7 は、本願出願人が先に提案した誘電体共振部品の構成を示す図である。なお、このような誘電体共振部品は、特願平 4-9207 号、特願平 4-10009 号に示されており、本出願時未公開である。図 7 において、(a) は斜め上から見た斜視図を示しており、(b) は斜め下から見た斜視図を示しており、(c) は (a) の線 A-A' に沿う断面図を示している。図 7 に示すように、誘電体材料で構成された誘電体ブロック 1 には、例えば 3 本の内導体形成孔 2a, 2b, 2c が形成されている。各内導体形成孔 2a, 2b, 2c は、誘電体ブロック 1 の内部を貫通し、誘電体ブロック 1 の第 1 および第 2 の端面 1a および 1b において開口している。内導体形成孔 2a, 2b, 2c の各内周面には、内導体 4 が形成されている。誘電体ブロック 1 の外周面には、外導体 5 が形成されている。内導体形成孔 2a, 2b, 2c の内部に形成された各内導体 4 は、その一方端部が誘電体ブロック 1 の第 1 の端面 1a において外導体 5 と電氣的に接続されておらず、その他方端部が誘電体ブロック 1 の第 2 の端面 1b において外導体 5 と電氣的に接続されている。また、誘電体ブロック 1 の側面には、外導体 5 と電氣的に絶縁された状態で 1 対の入出力電極 6a, 6b が形成されている。これら入出力電極 6a, 6b と、内導体形成孔 2a, 2c 内の内導体 4 との間には、それぞれ外部結合容量 C_e が生じている。

【0003】上記図 7 の誘電体共振部品は、実質的に 3 つの 1/4 波長誘電体同軸共振器を備えている。そして、各誘電体同軸共振器は、誘電体ブロック 1 の内部または外部で互いに結合されることにより、フィルタ、共振回路等を構成している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記図 7 の誘電体共振部品における基本モードは、TEMモードである。この TEMモードでは、電界および磁界が共に信号の伝搬方向に対して直角な面内にあり、伝搬方向の成分は持たない。図 7 の誘電体共振部品の場合、図 8 に示すように、電界分布 E は信号の伝搬方向 S (各内導体形成孔 2a, 2b, 2c の中心軸に沿う方向) に対して放射状になり、磁界分布 M は伝搬方向 S を中心とする円周状になる。

【0005】ところで、上記図 7 の誘電体共振部品では、図 9 に示すように、基本共振周波数 f₀ の 2 倍の周波数 2f₀。付近でスプリアスが発生することが実験により判明した。これは、入出力電極 6a, 6b が各内導体形成孔 2a, 2b, 2c の中心軸を含む平面に対して左右非対称な形状に形成されているため、電界および磁界分布が乱れ、上記 TEMモード以外に TE₁₀モードが発生するためであると考えられる。すなわち、図 10 に示すように、誘電体ブロック 1 の上面 1c から下面 1d (回路基板 10 の上に実装される接地面) に向かう電界 E が発生し、それにとりなって、当該電界 E に直交する磁界 M も発生する。

【0006】それゆえにこの発明の目的は、特性の改善された誘電体共振部品を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に係る発明は、複数の誘電体同軸共振器を有する誘電体共振部品であって、誘電体材料で構成され、第 1 および第 2 の端面と、第 1 の端面から第 2 の端面にわたる複数の側面と、その内部を貫通し第 1 および第 2 の端面で開口する複数の内導体形成孔とを有する誘電体ブロック、各内導体形成孔の内部に形成された内導体、誘電体ブロックの少なくとも側面に形成された外導体、および外導体と電氣的に絶縁された状態で少なくとも誘電体ブロックの第 1 の端面に設けられ、かつ各内導体形成孔の中心軸を含む平面に対して左右対称な形状の 1 対の入出力電極を備える。

【0008】

【作用】請求項 1 に係る発明においては、入出力電極を各内導体形成孔の中心軸を含む平面に対して左右対称な形状とすることにより、電界および磁界の乱れを防止するようにしている。その結果、不所望な周波数帯でスプリアスが発生するのを防止できる。

【0009】

【実施例】図 1 はこの発明の第 1 の実施例の誘電体共振部品の外観構成を示す斜視図であり、図 2 は同誘電体共振部品の縦断面図であり、図 3 は同誘電体共振部品の回路基板上に実装した状態を示す図である。図 1 に示すように、セラミックス等の誘電体材料で構成された誘電体ブロック 1 は、ほぼ長方形の第 1 および第 2 の端面 1a および 1b と、第 1 の端面 1a から第 2 の端面 1b に

わたる4つの側面とを有するほぼ直方体状に形成されている。この誘電体ブロック1には、例えば2本の内導体形成孔2a、2bが形成されている。各内導体形成孔2a、2bは、誘電体ブロック1の内部を貫通し、誘電体ブロック1の第1および第2の端面1aおよび1bにおいて開口している。各内導体形成孔2a、2bの内周面には、内導体4が形成されている。誘電体ブロック1の第1の端面1a、第2の端面1bおよび各側面には、外導体5が形成されている。内導体形成孔2a、2bの内部において、各内導体4の一方端部と第1の端面1aとの間には、内導体非形成部8が設けられている。そのため、各内導体4の一方端部は、誘電体ブロック1の第1の端面1a上の外導体5と電氣的に接続されていない。一方、各内導体4の他方端部は、図2に示すように、誘電体ブロック1の第2の端面1b上の外導体5と電氣的に接続されている。また、誘電体ブロック1の第1の端面1aおよび側面1e、1fには、外導体5と電氣的に絶縁された状態で1対の入出力電極60a、60bが形成されている。ここで、各入出力電極60a、60bは、各内導体形成孔2a、2bの中心軸を含む平面Xに対して左右対称な形状に形成されている。

【0010】図3に示すように、上記第1の実施例の誘電体共振部品は、誘電体ブロック1の第1の端面1aを下にして回路基板10の上に実装される。これによって、入出力電極60a、60bが回路基板10上の入出力電極（図示せず）と接続される。なお、入出力電極60a、60bと、内導体形成孔2a、2b内の内導体4との間には、それぞれ外部結合容量C_eが生じている。

【0011】上記のように第1の実施例の誘電体共振部品は、各入出力電極60a、60bが各内導体形成孔2a、2bの中心軸を含む平面Xに対して左右対称な形状に形成されているため、電界および磁界に乱れが生じず、図7に示す誘電体共振部品で生じていたようなTE₁₀モードは発生しない。したがって、本実施例の誘電体共振部品は、図4に示すように、基本共振周波数f₀の2倍の周波数2f₀付近でスプリングが発生しない良好な特性が得られることが実験により確認された。なお、図4において、横軸は周波数、縦軸はゲインを示している。

【0012】図5は、この発明の第2の実施例の誘電体共振部品の構成を示す分解斜視図である。図5において、この第2の実施例では、図1に示す第1の実施例が備えるような誘電体ブロック1の側面まで延びる入出力電極60a、60bに代えて、入出力電極61a、61bを備えている。これら入出力電極61a、61bは、誘電体ブロック1の第1の端面1aのみに形成されている。なお、これら入出力電極61a、61bは、各内導体形成孔2a、2bの中心軸を含む平面に対して左右対称な形状に形成されており、この点は第1の実施例における入出力電極60a、60bと同様である。

【0013】さらに、上記第2の実施例では、誘電体ブロック1の第1の端面1aに装着基板20が装着固定される。図示しない回路基板への実装は、この装着基板20を介して行われる。この装着基板20は、アルミナ、セラミックス、樹脂、ベクトラ、ガラス等の低誘電率材料から成る誘電体基板21の上に接地電極22および入出力電極23a、23bが形成された構造となっている。なお、入出力電極23a、23bは、接地電極22と電氣的に絶縁された状態で誘電体基板21の上に形成されている。装着基板20が誘電体ブロック1の第1の端面1aに装着固定されたとき、入出力電極23a、23bは、それぞれ、入出力電極61a、61bと接続される。さらに、誘電体基板21の上面端部には、入出力電極23a、23bと外導体5との電氣的接触を回避するためのレジスト膜24a、24bが設けられている。上記第2の実施例におけるその他の構成は、図1に示す第1の実施例の誘電体共振部品と同様であり、相当する部分には同一の参照番号を付し、その説明を省略する。

【0014】図6は、この発明の第3の実施例の誘電体共振部品の構成を示す分解斜視図である。図6に示すように、この第3の実施例では、誘電体ブロック1および装着基板20の互いの貼り合わせ面には、外導体5および接地電極22が形成されておらず、入出力電極61a、61bおよび入出力電極23a、23bのみが形成されている。上記第3の実施例におけるその他の構成は、図5に示す第2の実施例と同様であり、相当する部分には同一の参照番号を付し、その説明を省略する。

【0015】なお、上記各実施例は、誘電体ブロック1の内部に1/4波長誘電体同軸共振器を形成した構成となっているが、誘電体ブロック1の内部に1/2波長誘電体同軸共振器を形成したような構成としてもよい。この場合、各内導体形成孔2a、2bの内部における内導体4の一方端部の電位と他方端部の電位とを同電位にするために、各内導体形成孔2a、2bの内部における内導体4の一方端部および他方端部を、いずれも外導体5に当接した短絡状態とするか、またはいずれも外導体5に当接しない開放状態とする必要がある。前者の場合、上記各実施例から内導体非形成部8を省き、内導体4の一方端部が誘電体ブロック1の第1の端面1aまで延びるような構成とすればよい。後者の場合、誘電体ブロック1の第1および第2の端面1aおよび1bに外導体5を形成しないようにするか、または各内導体形成孔2a、2bの内部において、第1の端面1aの近傍と第2の端面1bの近傍との両方に内導体非形成部8を設けるようにすればよい。

【0016】また、上記各実施例では、誘電体ブロック1内に2つの誘電体同軸共振器を形成するようにしたが、これは一例にすぎず、誘電体ブロック1内に設けられる誘電体同軸共振器の数は、3以上であってもよい。なお、誘電体同軸共振器の数に応じて、内導体形成孔の

本数も増減される。

【0017】さらに、上記各実施例では、誘電体ブロック1を単体の構成としたが、複数の分割誘電体ブロックを接着、溶着等で貼り合わせるにより、結果的に1つの誘電体ブロック1を得るようにしてもよい。この場合、貼り合わせ前の各分割誘電体ブロックには、1つまたは複数の内導体形成孔が設けられている。

【0018】さらに、上記各実施例では、誘電体ブロック1の形状を直方体形状としたが、第1および第2の端面1aおよび1bと、第1の端面1aから第2の端面1bにわたる側面とを有する形状であれば、他の形状（例えば、円柱、六角柱等）であってもよい。ただし、誘電体ブロックは、各内導体形成孔の中心軸を含む平面に対して左右対称であるような形状であることが必要である。

【0019】

【発明の効果】請求項1に係る発明によれば、入出力電極を各内導体形成孔の中心軸を含む平面に対して左右対称な形状とするようにしているので、電界および磁界の乱れが生じることがなく、不所望な周波数帯でスプリングスが発生するのを有効に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施例の誘電体共振部品の構成を示す斜視図である。

【図2】図1の誘電体共振部品の縦断面図である。

【図3】図1の誘電体共振部品を回路基板上に実装した状態を示す斜視図である。

【図4】図1の誘電体共振部品の周波数特性を示すグラフ*

*フである。

【図5】この発明の第2の実施例の誘電体共振部品の構成を示す分解斜視図である。

【図6】この発明の第3の実施例の誘電体共振部品の構成を示す分解斜視図である。

【図7】本願出願人が先に提案した誘電体共振部品の構成を示す図である。

【図8】図7の誘電体共振部品における基本モードを説明するための図である。

【図9】図7の誘電体共振部品の周波数特性を示すグラフである。

【図10】図7の誘電体共振部品を回路基板上に実装したときに生じる不所望なTE₁₀モードを説明するための図である。

【符号の説明】

1…誘電体ブロック

1a…第1の端面

1b…第2の端面

2a, 2b…内導体形成孔

4…内導体

5…外導体

60a, 60b, 61a, 61b…入出力電極

8…内導体非形成部

20…装着基板

21…誘電体基板

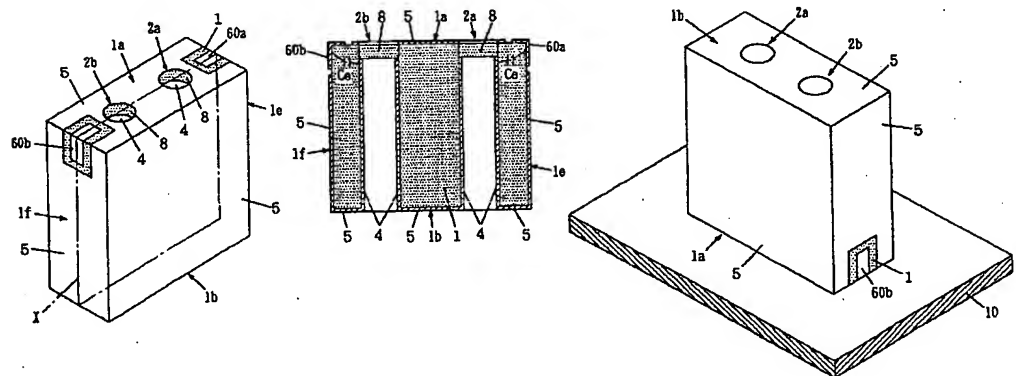
22…接地導体

23a, 23b…入出力電極

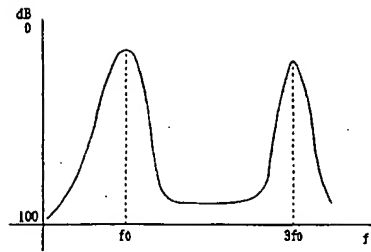
【図1】

【図2】

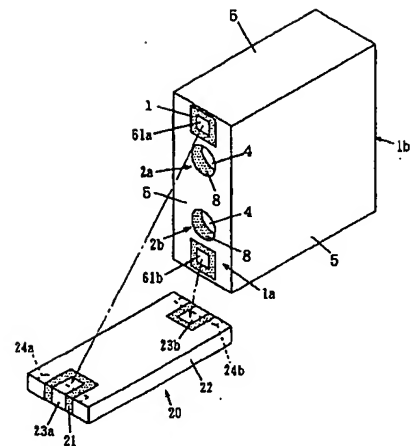
【図3】



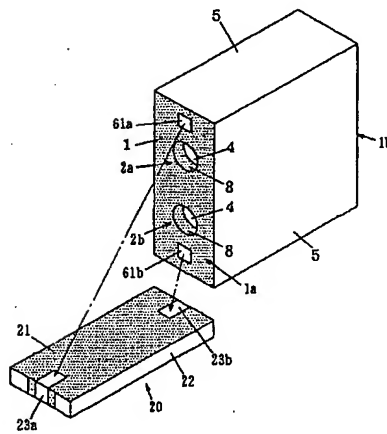
【図4】



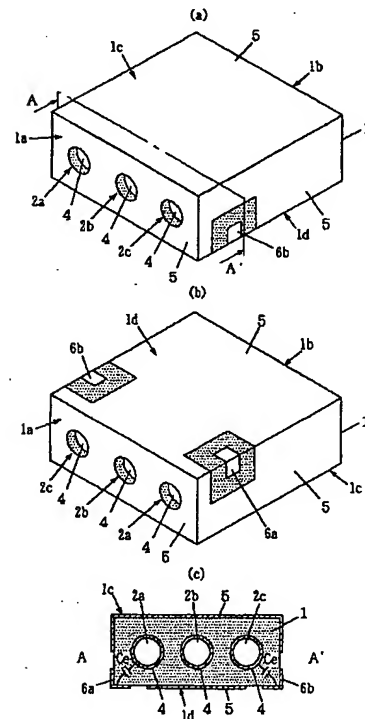
【図5】



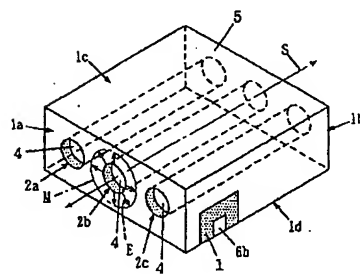
【図6】



【図7】

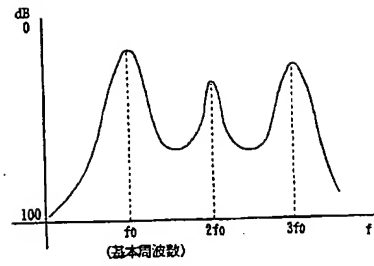


【図8】



BEST AVAILABLE COPY

【図9】



【図10】

